

2. Angabezettel

Methoden der Theoretischen Physik—Übungen

7)

Verifizieren Sie, ob $\operatorname{rot} \operatorname{rot}(A \times B) = \operatorname{rot} A \operatorname{div} B - \operatorname{rot} B \operatorname{div} A$, wobei A und B Vektorfelder sind.

8)

Vereinfachen Sie $\nabla \times (x \times a)$, wobei x der Ortsvektor und a konstant ist.

9)

Vereinfachen Sie $\nabla \times x [\sin(a|x|) + \cos(k \cdot x)]$, wobei x der Ortsvektor, a konstant und k ein konstanter Vektor ist.

10)

Parabolische Zylinderkoordinaten sind definiert durch

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sqrt{\xi\eta} \cos \varphi \\ \sqrt{\xi\eta} \sin \varphi \\ \frac{1}{2}(\xi - \eta) \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie die neuen Einheitsvektoren e_ξ, e_η, e_φ , sowie Gradient und Divergenz in parabolischen Zylinderkoordinaten.

11)

Beweisen Sie die nachfolgenden Resultat in der Indeschreibweise:

(i) Ist $(a \times b) \times (c \times d) = \pm (c \times d) \times (a \times b)$?

(ii) Vereinfache $(a \times b) \times (c \times d)$.

(iii) Wieviel ist δ_{ij} in einem n -dimensionalen Vektorraum?

(iv) Wieviel ist $\epsilon_{ijk}\epsilon_{ijk}$ in einem 3-dimensionalen Vektorraum?